

PENGEMBANGAN E-MODUL PADA ANDROID MENGGUNAKAN KODULAR UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA

Syifa Salsabila^{1*}, Nurul Anriani², Cecep Anwar Hadi Firdos Santosa³

^{1,2,3} Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Ciwaru Raya, Serang, Banten, Indonesia

Email: syifasalsabila45@gmail.com^{1*}

*Corresponding Author

ABSTRACT

The lack of learning media variety in the learning process is reflected in the low ability of students' mathematical representations. This study aims to produce a product in the form of an e-module on Android using a code that is feasible, valid, practical, and effective in improving students' mathematical representation skills. This research is a development research (R&D) with the ADDIE development model which consists of five stages of development, namely analysis, design, development, implementation, and evaluation. The subjects of this study were students of class VIII of SMP Negeri 2 Cibinong. Based on the results of data analysis in the validity aspect obtained from the media expert test and material expert test with a percentage of 52.5% each which is included in the fairly valid category, and 77.5% which is included in the valid category. The practical aspect is obtained based on the teacher's response with a percentage of 94.12% which is included in the very good category, while the student response is obtained by a percentage of 84% which is included in the very good category. The effectiveness aspect is obtained based on the n-gain score of 0.57 with a moderate classification, meaning that the e-module is feasible, valid, practical and interesting to use in the learning process.

Keywords: Android, E-Module, Codular, Mathematical Representation.

ABSTRAK

Kurangnya variasi media pembelajaran dalam proses pembelajaran berakibat rendahnya kemampuan representasi matematis peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul pada android menggunakan kodular yang layak, valid, praktis, serta efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap pengembangan yaitu analysis, design, development, implementation, dan evaluation. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Cibinong. Berdasarkan hasil analisis data dalam aspek kevalidan yang diperoleh dari uji ahli media dan ahli materi dengan presentase masing-masing 52,5% yang termasuk kedalam kategori cukup valid, dan 77,5% yang termasuk kedalam kategori valid. Aspek kepraktisan diperoleh berdasarkan respon guru dengan presentase sebesar 94,12% yang termasuk ke dalam kategori sangat baik, sedangkan respon siswa diperoleh presentase sebesar 84% yang termasuk kedalam kategori sangat baik. Aspek keefektifan diperoleh berdasarkan skor n-gain sebesar 0,57 dengan klasifikasi sedang, artinya e-modul layak, valid, praktis serta menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: Android, E-Modul, Kodular, Representasi Matematis

Dikirim: 5 September 2022; Diterima: 27 Januari 2023; Dipublikasikan: 31 Maret 2023

Cara citasi: Salsabila, S., Anriani, N., & Santosa, C. A. H. F. (2023). Pengembangan e-modul pada android menggunakan kodular untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 8(1), 1–10. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v8i1.8704>.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



PENDAHULUAN

Pendidikan ialah usaha sadar dan terencana demi terwujudnya suasana belajar dan proses belajar dimana peserta didik terlibat aktif mengembangkan potensi dirinya berupa kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang dapat digunakan bagi dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Tujuan Pendidikan Nasional secara umum tertuang dalam Undang-Undang No.20 Tahun 2003 yang mejabarkan bahwa untuk peserta didik mengembangkan kemampuannya menjadi manusia yang beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, demokratis dan bertanggung jawab. Ki Hadjar Dewantara juga menyatakan bahwa pendidikan berperan besar dalam mengembangkan karakter para peserta didik (Kurniawan, 2012). Agar tercapainya tujuan pendidikan tersebut, maka diperlukan penerapan pendidikan seperti salah satunya ialah pengajaran. Pengajaran merupakan proses pembelajaran dimana terdapat hubungan timbal balik antara pendidik (guru) dengan peserta didik (siswa) untuk tercapainya perilaku yang sesuai dengan tujuan pendidikan.

Sejalan dengan proses pembelajaran tersebut, matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dalam semua jenjang pendidikan agar peserta didik memperoleh keterampilan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif, serta keterampilan kolaboratif (Sholihah & Mahmudi, 2015). Hakikatnya matematika terdapat dua arah pengembangan, yaitu kebutuhan masa kini yang mengarah pada pemahaman matematika dan ilmu-ilmu lainnya, serta kebutuhan masa depan yaitu memberikan kemampuan bernalar secara logis, cermat, sistematis, kritis, dan berpikir secara terbuka dalam kehidupan sehari-hari untuk menghadapi masa depan. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) menyatakan dalam bukunya bahwa peserta didik harus memiliki lima kemampuan matematis yang sangat penting. Kemampuan representasi merupakan salah satu keterampilan yang paling penting yang harus dimiliki siswa karena merupakan pondasi untuk belajar matematika (Zulfah & Rianti, 2018). Representasi matematis adalah deskripsi, penjabaran, pengungkapan, penunjukan kembali, pelambangan atau bahkan model dari ide, gagasan, konsep matematik, dan hubungan di antaranya yang terkandung dalam satu konfigurasi, struktur, atau situasi masalah tertentu yang disajikan peserta didik dalam berbagai bentuk sebagai upaya memperoleh kejelasan makna, menunjukkan pemahaman, atau menemukan solusi dari masalah yang dihadapi (Rangkuti, 2013). Widakdo (Azizah *et al.*, 2019) kemampuan representasi merupakan kemampuan mendasar untuk memahami ide-ide matematis yang dapat direpresentasikan dengan berbagai cara seperti dalam gambar, grafik, tabel, angka-angka, simbol matematika, dan tulisan. Pentingnya kemampuan representasi yang terletak pada peserta didik, membuat peserta didik mampu menyampaikan gagasan matematika dengan lebih jelas dan efektif.

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) dalam penelitiannya tentang kemampuan representasi matematis jauh dari kata memuaskan. Hal ini ditunjukkan dengan siswa SMP kelas VII di Indonesia yang menduduki peringkat ke-36 dari 49 negara, dikarenakan peserta didik yang masih belum mampu menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan kemampuan representasi matematis (Rahmawati, 2015). Permasalahan yang dialami siswa dalam memecahkan soal-soal representasi disebabkan oleh beberapa faktor yang berhubungan dengan pembelajaran di kelas seperti siswa yang kurang menguasai soal, siswa tidak memperhatikan guru saat memberikan pembelajaran, serta guru yang kurang mengaplikasikan permasalahan matematika dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa tidak mampu mengerjakan soal representasi dengan baik (Ribkyansyah *et al.*, 2018). Triono (2017) menyatakan rendahnya kemampuan representasi siswa SMP dengan hampir setengah dari jumlah siswa yang tidak dapat mengubah simbol-simbol matematika menjadi bentuk gambar pada grafik dan tidak dapat menyampaikan ide matematis dalam bahasa mereka sendiri. Hal ini karena sifat matematika yang abstrak dan perlunya visualisasi untuk membantu peserta didik memahami masalah.

Agar tercapainya kemampuan representasi yang baik maka diperlukan media pembelajaran yang sesuai agar peserta didik mampu memahami pembelajaran yang berlangsung. Media pembelajaran yang inovatif dapat membangkitkan pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik sehingga pembelajaran berjalan optimal. Terdapat dampak positif yang dihasilkan dari penggunaan media

pembelajaran dalam belajar matematika. Perkembangan terkonologi informasi dan komunikasi yang semakin maju menjadikan media pembelajaran semakin inovatif melalui pemanfaatan teknologi. Minimnya penggunaan media pembelajaran disekolah, terlebih media pembelajaran yang inovatif sehingga pembelajaran hanya berkuat dengan metode konvensional dan hanya disugui dengan buku ajar. Metode yang kurang bervariasi ini mengakibatkan proses belajar mengajar terkesean monoton dan kurang kreatif.

Media yang dianggap sesuai dan dapat digunakan saat ini yaitu modul elektronik atau *e-modul*. Modul elektronik (*E-modul*) adalah seperangkat media, dalam bentuk digital atau non-cetak, yang disusun secara sistematis untuk digunakan secara mandiri oleh siswa, sehingga dapat menuntut siswa dalam memecahkan masalah dengan caranya sendiri (Fausih & Danang, 2015). *E-modul* dapat diakses melalui perangkat-perangkat *mobile*, seperti *smartphone*, *tablet*, maupun computer. Berdasarkan hasil riset oleh lembaga survey Indonesia yaitu databoks.katada (2020) menunjukkan terdapat 70,1% dari jumlah penduduk di Indonesia menggunakan *smartphone*. Berkembangnya *smartphone* menjadikan modul berbasis elektronik ikut berkembang. *Smartphone* tentunya membutuhkan system operasi yang mendukung kecanggihan tersebut, salah satunya system android. Android karena sifatnya yang *open source* memberikan kebebasan kepada pengembang untuk mengembangkan aplikasi untuk *smartphone* sehingga banyak aplikasi yang dapat dengan mudah diakses oleh pengguna android (Maiyana, 2018). Aplikasi yang dikembangkan pada system android didukung oleh alat pengembangan aplikasi salah satunya adalah kodular. Kodular adalah situs web, yang menyediakan *tools* untuk membangun aplikasi android, dan fungsi dasarnya adalah pemograman *block drag-drop*, sehingga tidak perlu mengetik kode program secara manual (Setiawan, 2020). Selain itu, hasil penelitian Pamungkas (2020) menyatakan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung dengan bantuan media pembelajaran kodular menjadi lebih efektif daripada tidak menggunakan bantuan media pembelajaran kodular. Berdasarkan uraian yang telah diuraikan, maka peneliti akan melakukan penelitian pengembangan berupa modul elektronik atau *e-modul* dengan bantuan Kodular untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis yang layak, valid, efektif, serta praktis untuk memudahkan siswa mempelajari materi penyajian data.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan metode *research and development*. Metode penelitian *Research and Development* merupakan suatu pendekatan penelitian untuk menciptakan produk atau menyempurnakan suatu produk yang sudah ada. Produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul elektronik (*e-modul*) berbantuan *smartphone*. Prosedur pengembangan penelitian yang digunakan yaitu model ADDIE. Tahapan pengembangan ADDIE yaitu *analysis* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi).

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Cibinong, dengan subjek penelitiannya adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Cibinong. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu instrumen tes dan nontes. Instrumen non tes berupa wawancara dan angket. Informasi mengenai masalah pembelajaran dikumpulkan melalui wawancara, angket ahli media dan materi digunakan untuk mengetahui validitas *e-modul* dan kepraktisan *e-modul* melalui angket respon siswa dan guru. Sedangkan instrument tes yang digunakan berupa tes kemampuan representasi matematis untuk mengetahui efektifitas *e-modul*.

Pengumpulan data dilakukan dengan mempertimbangkan hasil masukan dan hasil uji angket dari para ahli. Setelah data terkumpul, analisis data dilakukan berdasarkan skor dari hasil angket uji ahli materi, uji ahli media, angket respon guru, serta angket respon siswa pada skala 1 sampai 5. Skor angket tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor penilaian validasi

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang
2	Kurang
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Kemudian data angket dianalisis menggunakan rumus yang diadaptasi dari (Arikunto & Jabar, 2018),

$$Presentasi\ jawaban = \frac{frekuensi\ jawaban}{Banyaknya\ responden} \times 100\%$$

Setelah semua data diolah menjadi persentase, uji validitas untuk ahli media serta uji validitas ahli materi dapat dilihat dari kategori validitas pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel skor penilaian validasi

Presentase Skor	Keterangan Validitas
<21%	Sangat Tidak Valid
21% - 40%	Tidak Valid
41% - 60%	Cukup Valid
61% - 80%	Valid
81% - 100%	Sangat Valid

Sedangkan persentase dari angket respon siswa dan guru dapat ditunjukkan berdasarkan kategori seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori respon siswa dan guru

Presentase Skor	Keterangan Validitas
<21%	Sangat Buruk
21%-40%	Buruk
41%-60%	Cukup
61%-80%	Baik
81%-100%	Sangat Baik

Tes kemampuan representasi matematis kemudian dianalisis dengan mengadopsi teori (Hake, 1999) untuk menentukan apakah e-modul yang telah dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis. Data dari hasil pre dan *posttest* yang telah diselesaikan siswa dihitung menggunakan *normalized gain* (*n-gain*).

$$N - Gain = \frac{Skor\ tes\ akhir - Skor\ tes\ awal}{Skor\ tes\ maksimum - Skor\ tes\ awal}$$

Setelah dilakukan analisis data dengan rumus *n-gain*, hasil perhitungan dimasukkan kedalam kategori interpretasi seperti Tabel 4.

Tabel 4. Kategori interpretasi *n-gain*

Skor <i>n-gain</i>	Kategori Interpretasi
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan sebuah media pembelajaran berupa e-modul berbantuan smartphone menggunakan kodular untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis menggunakan model pengembangan ADDIE, dilakukan tahapan penelitian pengembangan sebagai berikut.

Tahap *Analysis* (Analisis)

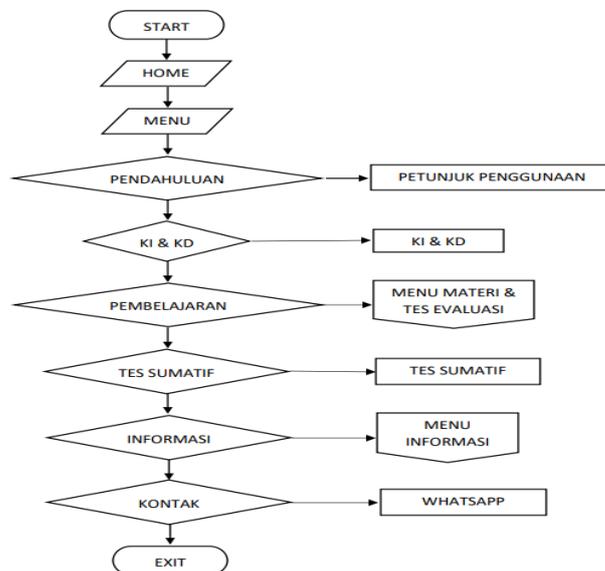
Tahap analisis diawali dengan analisis kebutuhan untuk mendapatkan informasi terkait dengan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Hasil analisis kebutuhan diperoleh dari wawancara dengan guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 2 Cibinong. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa guru masih menggunakan alat bantu pada proses pembelajaran berupa media pembelajaran yang sangat umum seperti google classroom, google meet, zoom meeting, dan LMS (*Learning Management System*). Selain itu, informasi yang diperoleh menunjukkan bahwa hampir seluruh dari total jumlah siswa sudah paham akan penggunaan teknologi. Sehingga siswa terbiasa akan penggunaan atau pengoperasian smartphone. Hampir 95% siswa memiliki smartphone dan tidak mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran daring.

Hasil analisis kurikulum yang dikumpulkan dari wawancara dengan guru mata pelajaran menjelaskan bahwa pembelajaran menggunakan kurikulum 2013 revisi 2017 sesuai dengan ketentuan Kemendikbud. Sehingga, materi belajar, silabus, serta perangkat pembelajaran lainnya mengacu pada kurikulum 2013 revisi 2017.

Hasil analisis karakter siswa diperoleh bahwa kemampuan representasi matematis siswa di sekolah tersebut masih tergolong rendah. Siswa masih sulit merepresentasikan kata-kata atau visualisasi dengan bahasa sendiri. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berupa modul elektronik (e-modul) perlu dikembangkan dengan bantuan smartphone untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis.

Tahap *Design* (Desain)

Tahap desain adalah tahapan merancang produk dan pengolahan data hasil wawancara serta studi analisis yang sebelumnya telah dilakukan lalu dikembangkan menjadi sebuah produk. Tahapan desain diawali dengan pembuatan flowchart dari media e-modul yang akan dikembangkan sehingga mempermudah proses pengembangan. Flowchart adalah sebuah bagan yang menggambarkan mengenai langkah-langkah serta urutan suatu program yang biasanya menggunakan symbol-simbol tertentu. Selanjutnya mengembangkan e-modul representasi sesuai dengan flowchart yang telah dibuat ke dalam bentuk aplikasi. Aplikasi yang digunakan adalah Kodular. Aplikasi ini memuat komponen materi, tes evaluasi, tes sumatif, serta forum diskusi siswa dengan guru.



Gambar 1. Flowchart

Tahap *Development* (Pengembangan)

Pemilihan aplikasi Kodular dalam pengembangan e-modul dikarenakan berbentuk aplikasi android yang dapat diakses secara online dan gratis. Tahap pembuatan aplikasi Kodular menggunakan coding yang di *drag and drop*, sehingga tidak perlu menyetik coding dari nol. Tampilan e-modul berisi *welcome screen*, *home*, menu utama, pendahuluan yang didalamnya terdapat petunjuk penggunaan, KI & KD, pembelajaran yang didalamnya mencakup materi dan tes evaluasi, tes sumatif, informasi, dan contact. Materi berisi kegiatan sesuai aspek kemampuan representasi yang disajikan menggunakan pdf yang terhubung kedalam google drive sehingga dapat diunduh oleh siswa. Tes evaluasi dan tes sumatif disajikan berupa soal-soal high order thinking skill (HOTS). Berikut tampilan e-modul pada gambar yang disajikan.



Gambar 2. *Welcome screen*, *home*, dan menu utama



Gambar 3. Pembelajaran

E-Modul yang telah dikembangkan selanjutnya dilakukan uji ahli, oleh para ahli untuk mengetahui kevalidan serta kelayakan dari e-modul. Uji ahli dilakukan oleh dosen ahli dalam media pembelajaran dan dosen ahli dalam materi pembelajaran. Uji ahli media dilakukan agar mengetahui apakah media yang telah dikembangkan layak dari segi desain, pengembangan, dan kegrafikan. Uji ahli media dilakukan oleh seorang dosen ahli media dengan hasil penilaian media pembelajaran ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji ahli media

Aspek Penilaian	Jumlah Skor	Maks. Skor	Presentase
Desain	17	35	48,57%
Pengembangan	17	30	56,67%
Kegrafikan	8	15	53,33%
Total	42	80	52.5%

Rata-rata penilaian dari keseluruhan aspek media sebesar 52,5% dalam kategori cukup valid, sehingga e-modul mampu digunakan pada pelaksanaan proses pembelajaran di sekolah dengan beberapa saran perbaikan. Saran yang diberikan oleh uji ahli media untuk dilakukan perbaikan adalah merubah warna huruf sehingga kontras dengan warna latar belakang. Sehingga peneliti melakukan perubahan terkait warna huruf.

Uji ahli materi dilakukan untuk mengetahui apakah media yang telah dikembangkan layak dari segi aspek penyajian materi, penyajian soal, dan kebahasaan. Uji ahli materi dilakukan oleh seorang dosen ahli materi dengan hasil penilaian ditampilkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji ahli materi

Aspek Penilaian	Jumlah Skor	Maks. Skor	Presentase
Penyajian Materi	27	35	77,14%
Penyajian Soal	11	15	73,33%
Kebahasaan	24	30	80%
Total	62	80	77,5%

Rata-rata penilaian dari keseluruhan aspek materi sebesar 77,5% dengan kategori valid sehingga media pembelajaran e-modul ini dianggap layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh uji ahli materi, diperoleh saran yaitu menambahkan soal-soal berbasis *high order thinking skills* (HOTS). Sehingga peneliti melakukan penambahan soal-soal yang berbasis HOTS.

Tahap Implementation (Implementasi)

Tahap implelentasi siswa diberikan soal tes awal (*pretest*) sebanyak empat soal sebelum menggunakan e-modul dan tes akhir (*posttest*) sebanyak empat soal setelah menggunakan e-modul untuk mengetahui keefektifan pada media yang telah dikembangkan dan mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Siswa dan guru diberikan angket untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap e-modul berbantuan *smartphone* menggunakan Kodular yang telah dikembangkan. Tahap implementasi dilakukan di kelas VIII-B SMP Negeri 2 Cibinong dengan jumlah siswa sebanyak 30 siswa. Berikut disajikan skor n-gain hasil *pretest* serta *posttest* kemampuan berpikir representasi matematis.

Tabel 7. Hasil tes kemampuan representasi matematis

Indikator	Pretest	Posttest	n-gain	Interpretasi
1	33	83	0,57	Sedang
2	48	84	0,50	Sedang
3	61	100	0,66	Sedang
4	63	95	0,56	Sedang
Total	205	362	0,57	Sedang

Keterangan Indikator:

1. Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel
2. Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel
3. Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau tek tertulis
4. Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau tek tertulis

Hasil perhitungan n-gain secara keseluruhan diperoleh rata-rata skor sebesar 0,57 dengan interpretasi yaitu sedang. Terdapat 11 siswa yang termasuk pada klasifikasi rendah, 16 siswa dengan klasifikasi sedang, dan 3 siswa dengan klasifikasi tinggi. Setelah proses pembelajaran menggunakan

e-modul dilaksanakan serta siswa menyelesaikan soal *posttest*, siswa dan guru diberikan angket yang kemudian diisi untuk mengetahui respon terhadap e-modul dalam proses pembelajaran tersebut. Hasil respon siswa diperoleh rata-rata presentase secara keseluruhan sebesar 82,7% yang termasuk ke dalam kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa e-modul yang telah dikembangkan dan diimplementasikan menarik. Sedangkan hasil angket dari respon guru disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil angket respon guru

Aspek Penilaian	Jumlah Skor	Maks. Skor	Presentase
Materi	48	50	96%
Media	32	35	91,43%
Total	80	85	94,12%

Hasil respon guru berdasarkan penilaian angket menunjukkan bahwa presentasi dari aspek materi sebesar 96% dan aspek media 91,43%. Sehingga rata-rata presentase secara keseluruhan adalah sebesar 94,12% yang termasuk kedalam kategori Sangat Baik.

Tahap Evaluation (Evaluasi)

Tahapan terakhir dari rangkaian penelitian pengembangan ADDIE adalah tahap evaluasi. Setelah dilakukan uji validasi oleh ahli media dan ahli materi, respon siswa serta guru, diperoleh hasil bahwa e-modul yang telah dikembangkan dan dilakukan uji ahli oleh ahli materi dinyatakan “valid” dan uji ahli oleh ahli media dinyatakan “cukup valid”. Adapun penilaian respon terkait e-modul yang telah dikembangkan, respon yang diperoleh dari siswa mendapatkan hasil “sangat baik” dan respon yang diperoleh dari guru mendapatkan hasil “sangat baik”.

Kendala yang muncul saat melakukan penelitian adalah sejumlah siswa mengalami kesulitan untuk menginstall aplikasi dikarenakan menggunakan smartphone yang tidak mendukung sistem aplikasi android, atau karena sistem operasi android yang digunakan terlalu rendah. Selain itu, kendala yang muncul adalah koneksi internet yang kurang stabil dikarenakan materi yang terdapat dalam aplikasi diakses dengan menggunakan internet.

KESIMPULAN

Penelitian pengembangan yang dilakukan ini menghasilkan produk yang layak berupa e-modul berbantuan smartphone menggunakan Kodular dengan model pengembangan, model ADDIE yang valid serta praktis untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. E-Modul dapat dinyatakan layak berdasarkan aspek validitas yang diperoleh dari uji ahli media serta ahli materi dengan presentase masing-masing 52,5% yang termasuk kedalam kategori cukup valid, dan 77,5% yang termasuk kedalam kategori valid. Aspek kepraktisan diperoleh berdasarkan hasil respon guru dengan presentase sebesar 94,12% yang termasuk ke dalam golongan kategori sangat baik, selain itu respon siswa diperoleh presentase sebesar 84% yang termasuk kedalam kategori yaitu sangat baik. Aspek keefektifan diperoleh berdasarkan skor *n-gain* sebesar 0,57 dengan klasifikasi kategori sedang, artinya e-modul dinilai layak serta menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

REKOMENDASI

Bagi peneliti yang akan melakukan penelitian dan pengembangan media pembelajaran agar memperhatikan beberapa siswa yang tidak menggunakan *smartphone* bersistem android, mempersiapkan koneksi internet apabila koneksi internet tidak stabil dan mengembangkan aplikasi dalam berbagai macam materi matematika sehingga cakupan menjadi lebih luas. Bagi pendidik disarankan dapat menjadikan media pembelajaran e-modul matematika pada materi penyajian data ini sebagai referensi dan variasi dalam proses pembelajaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Dosen Pembimbing, Kepala Sekolah SMPN 2 Cibinong, Guru Mata Pelajaran Matematika SMPN 2 Cibinong, dan seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Cibinong, serta semua pihak yang turut membantu terlaksananya penelitian ini sehingga tercapainya penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2018). *Evaluasi program pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azizah, L. N., Junaedi, I., & Suhito. (2019). Kemampuan representasi matematis ditinjau dari gaya kognitif siswa kelas x pada pembelajaran matematika dengan model problem based learning. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 355–365.
- Databoks. (2020). Pengguna smartphone diperkirakan mencapai 89% populasi pada-2025. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/09/15/pengguna-smartphone-diperkirakan-mencapai-89-populasi-pada-2025>
- Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan media e-modul mata pelajaran produktif pokok bahasan “instalasi jaringan lan (local area network)” untuk siswa kelas xi jurusan teknik komputer jaringan di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1–9.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores (Issue Division D).
- Kurniawan, P. W. (2012). Pendidikan karakter pola tamansiswa dan pondok pesantren Krapyak Yogyakarta. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Maiyana, E. (2018). Pemanfaatan android dalam perancangan aplikasi kumpulan doa. *Jurnal Sains dan Informatika*, 4(1), 54–65. <https://doi.org/10.22216/jsi.v4i1.3409>
- NCTM. (2000). *Principles and standard for school mathematics*. VA: National Academies Press.
- Pamungkas, R. A., & Thamrin, H. (2020). Pengembangan media pembelajaran menggunakan kodular pada materi percabangan dan perulangan guna meningkatkan pemahaman siswa. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahmawati, P. S. (2015). Pengaruh pendekatan problem solving terhadap kemampuan representasi matematis siswa. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Rangkuti, A. N. (2013). Representasi matematis. *Logaritma*, 1 (02), 1–13.
- Setiawan, R. (2020). Rancang bangun media pembelajaran berbasis android tanpa coding semudah menyusun puzzle. *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, 2(2), 1–7.
- Sholihah, D. A., & Mahmudi, A. (2015). Keefektifan experiental learning pembelajaran matematika MTs materi bangun ruang sisi datar. *JRPM: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(2), 1–11.
- Ribkyansyah, F. T., Yenni., & Nopitasari, D. (2018). Analisis kemampuan representasi matematis siswa SMP pada pokok bahasan statistika. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 1–7.

Triono, A. (2017). Analisis kemampuan representasi matematis siswa kelas vii SMP Negeri 3 Tangerang Selatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.

Zulfah, & Rianti, W. (2018). Kemampuan komunikasi matematis peserta didik melalui soal PISA 2015. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 7(1).